

【风险提示】关注燃油质量问题

作者：船险部 刘兆朋



摘要

燃油质量问题一直以来都是船东关注的重点和热点问题，2020 年全球低硫燃油广泛使用也带来了一波新的燃油质量问题，船舶燃油系统堵塞、柴油机燃油喷射系统部件损坏事故频繁发生。协会船舶险部在近年曾协助会员船舶处理多起由于燃油质量问题而导致的主副机燃油系统故障及部件损坏的事故，其中最典型的就是最近新加坡燃油污染问题，截止目前，至少两艘协会入会船受此直接影响。另据 VPS (Veritas Petroleum Services) 发布的安全通告显示，在 2022 年 2 月至 3 月期间，已有 60 艘船舶使用在新加坡加装的问题燃油而引发燃油系统故障或部件损坏，新加坡 MPA 已启动调查程序。本文结合我们在处理燃油质量问题时总结的一些经验，对燃油加装提出几点需要注意的事项，以供参考，并提请会员注意相关风险。

一、案件简述

协会两艘入会船，2 月份中下旬分别在新加坡补充了燃油。在使用过程中发现主副机燃油系统异常，船上停车检查修理后，发现燃油系统部件损坏，主机不能起动，其中

一艘船舶换用其他批次燃油，主机恢复正常。另一艘船舶因只有这批燃油，主机不能启动，船舶失去动力，后被拖带至就近船厂进行修理。

在新加坡补充的燃油经过常规的燃油化验（如下图 1 所示），燃油质量符合有关燃油规格（ISO 8217: 2017），事故发生后采用更高级别的燃油化验测试方式 GC-MS（Gas Chromatography- Mass Spectrometer，气相色谱- 质谱仪）（如下图 2 所示），发现氯代烃类化合物（1,2-Dichloroethane）严重超标，该成分的存在会破坏燃油系统部件的润滑表面，从而造成燃油系统的高压油泵柱塞套筒偶件腐蚀、卡阻，喷油器针阀偶件腐蚀磨损，导致主副机启动困难。这与 VPS 安全通告中披露的燃油质量问题，具有相同的特点。

CONFORMANCE
The fuel sample tested conforms to Table 2 of ISO 8217:2017 specifications for grade FCO 380 - FMS 380
Compliance to Table 2 of ISO 8217:2017 specifications for other grades is not guaranteed.

CUSTOMER PROVIDED INFORMATION

BUNKER INFORMATION		BONOLIENT INFORMATION		SAMPLE DETAILS
BUNKER PORT	GRADE	ISO 8217	FCO 380 - FMS 380	PGO NUMBER
SINGAPORE				

TEST PARAMETERS	UNITS	LIMITS	RESULTS	METHOD
Density @ 15°C	kg/m³	Max 901.0	900.8	ISO 12185
Viscosity @ 50°C	cSt	Max 380.0	355.0	ISO 3104
Viscosity @ 100°C	cSt	-	33.0	ISO 3104
Flash Point	°C	Min 60.0	70.0	ISO 2719
Four Shale	°C	-	0	ISO 2719
Acid Carbon Residue	% m/m	Max 0.00	0.00	ISO 10370
Water	% m/m	Max 0.100	0.00	ISO 10370
Sulfur	% m/m	Max 0.50	0.00	ASTM D3242
Total Sulfur Content Agent	% m/m	Max 0.10	0.00	ISO 2719
Vanadium	mg/kg	Max 300	100	ISO 10370
Al-Si (Combined)	mg/kg	Max 50	20	ISO 10370
Cadmium	mg/kg	Max 100	20	ISO 10370
Aluminum	mg/kg	-	1	ISO 10370
Silicon	mg/kg	-	0	ISO 10370
Iron	mg/kg	-	20	ISO 10370
Nickel	mg/kg	-	20	ISO 10370
Copper	mg/kg	Max 30	0	ISO 10370
Phosphorus	mg/kg	Max 10	1	ISO 10370
Zinc	mg/kg	Max 10	2	ISO 10370
Potassium	mg/kg	-	1	ISO 10370
Lithium	mg/kg	Max 2.00	0.00	ISO 10370
Magnesium	mg/kg	-	3	ISO 10370
COLE	-	Max 0.00	0.00	ISO 10370
Add Number	mg/kg	Max 0.00	0.00	ASTM D3242
CCPI	ppm	Max 2.00	1.00	-
API Gravity	°API	-	33.0	-
Heat Specific Energy	MJ/kg	-	40.00	ISO 10370
Gravimetric Energy	MJ/kg	-	42.00	ISO 10370

图 1 常规燃油测试报告

TEST NAME : GCMS Screening

S No	Compound	Observation	Levels
1	Dichloromethane	Absent	BD
2	1,2-Dichloroethane	Present	MID
3	Tetrachloroethylene	Present	LOW
4	Chloroform	Present	LOW
5	Chlorobenzene	Present	LOW
6	Styrene	Absent	BD
7	Alphamethylstyrene	Present	LOW
8	DCPD	Absent	BD
9	DiHydro-DCPD	Absent	BD
10	Tetrahydro-DCPD	Present	LOW
11	Indene	Absent	BD
12	AlphaPinene	Absent	BD
13	Phenol	Absent	BD
14	o-cresol	Absent	BD
15	1-Phenylethanol	Present	LOW
16	Butanol	Present	LOW

BD=Below detection limit
The fuel sample [redacted] was tested for GCMS Screening. The Test Results is: **ABNORMAL**

COMMENTS:
GCMS screening indicated the presence of 1,2-Dichloroethane, Tetrachloroethylene, Chloroform, Chlorobenzene, Alphamethylstyrene, 1-Phenylethanol, Tetrahydro-DCPD and Butanol in the fuel sample. We recommend GCMS-CRA to quantify the amount of contaminants present.

图 2 GC-MS 测试报告

二、防损建议

综合最近业界多渠道报道，此次新加坡燃油问题已影响到数十艘船舶，问题相当严重。协会借此机会提请会员应特别注意当下新加坡的燃油问题。燃油质量涉及多个环节和合同约定，问题性质复杂，船上因技术手段所限，无法现场预先评估，只能根据实际情况具体分析。在此，我们归纳和总结了一些在加装燃油时应该注意的方面，仅供会员参考。

1. 加油前准备

(1) 会员船东（或租船人）应谨慎选择供油商，应考虑建立自己的供油商库，做好资信管理。在签订具体供油合同前，应考虑若干实际操作中可能遇到的问题，如索赔时效，联合检验，化验实验室的确定并要求供油商提供将要加装燃油的规格参数资料（一般叫做 Product specification 或者 Quality certificate），从中可以了解到所要加装燃油的类型、密度、黏度、含硫量、所含组分信息及相关温度参数等其他有关该批次燃油的有效信息。针对目前在新加坡加装高硫燃油出现氯化物的情况，即安装有脱硫塔的船舶，在加油前，还应要求供油商提供燃油氯化物检测报告，并采取必要的商业手段要求供油方保证燃油质量；

(2) 会员应要求船上轮机长应做好加油计划书，船上尽可能地做到有一定的旧油存量，保证新加燃油使用前船舶安全航行。另外要提前做好燃油并仓，空出油舱加装新燃油，尽量避免新、旧燃油混合，防止新旧燃油混合不稳定性析出沉淀物；

(3) 轮机长根据加油计划，明确加油种类和数量，确认所加装燃油是否存在加油管路重叠，如出现加油管路重叠，应先加装轻油 (MGO)，再加装重油 (HFO 或 VLSFO)，避免轻油受到污染；

(4) 会员船东可与租家（如有）协商委派一名资信良好的第三方检验人，对双方油舱进行加油前后的测量，确定加油数量，监督整个加油过程和燃油取样，从而防止出现因燃油数量和质量问题引起的纠纷；

(5) 会员船东应提前约定有资质的、被认可的专业燃油化验实验室，及时、准确地提供燃油化验报告，并能对燃油的储存、分离和使用提供专业性指导意见。

2. 加油过程中

会员船东应意识到新加装燃油取样化验的重要性，供油商提供燃油规格与实际加装的燃油可能会有差距，没有专业可靠的化验报告无法确定燃油质量，也就无法对燃油进行准确的处理和使用。合理、正确的燃油取样是保证确定燃油质量及后续解决燃油质量争议的重要条件。因此，船东应制定严格详实的加油取样程序：

(1) 双方约定的符合公约要求的取样点，在该取样点所取样品，应能在整个加油过程中合理、全面地代表该批次燃油，通常会选择在接收船的加油总管处；

(2) 使用专门的取样器（见下图），取样袋在双方代表的监督下安装在取样器上，并加以封条直至加油结束。整个加油过程采取连续滴漏的方式，并根据加油时间长短合理调整滴漏速度，提取适量的油样；

(3) 加油结束后，在各方都在现场的情况下，打开取样袋封条，混合均匀后完成装瓶，并用封条封住瓶口。通常情况下至少应有 5 瓶油样，接受船上 2 瓶（Marpo1 油样 1 瓶、留船保存 1 瓶）；供油船 1 瓶；第三方检验人 1 瓶；另外 1 瓶应及时送至专业的燃油化验机构化验。这里应注意，有的加油船会索要两瓶油样，所有油样瓶都应加封双方的封条；

(4) 油样瓶上的贴签应有对应的编号和封条号，还应注明加油时间和地点，取样和送检时间，油品类型，船舶信息以及各方的签字和盖章等，这个一般都有标准范本，需要船上的轮机长认真填写；

(5) 船东也可通过船上的 CCTV 或专门的摄像设备，对整个加油和取样过程进行监控，既保证加油的安全操作，同时也能保证取样过程安全、可靠，避免出现争议。

VPS		Bunker Sample	
Vessel Name		IMO No.	
Date (dd/mm/yy)		Port or Location	
Supplier		Barge Name/Shore Tk/Other	
Sampling point Vessel manifold <input type="checkbox"/> Bunker Barge Pipeline <input type="checkbox"/> Other: _____			
Sampling Method: Continuous drip <input type="checkbox"/> Composite of spots <input type="checkbox"/> Spot <input type="checkbox"/> Automatic <input type="checkbox"/>			
Grade Ordered:	Density:	Viscosity:	Sulfur:
Quantity MT:	Remarks:		
Sample distribution/Seals:			
To Laboratory	To Suppliers Rep.	To Vessel - Retained on board	(MARPOL Annex VI) Retained sample
Signatures Vessel's Repr. Name(print)		Supplier's Repr. Name(print)	Surveyor (if applicable) Name(print)
Signature		Signature	Signature

VPS/LBL001/R01_0316

be prior written consent of Ventas Petroleum Services.

图 3 油样瓶贴签内容



图 4 燃油取样器



图 5 燃油油样瓶

3. 加装燃油后

(1) 加油结束后，一般需要由轮机长签署一些加油文件。轮机长应在确认加油数量，完成取样后，稳妥签署相关文件，如 BDN (Bunker Delivery Note)，特别要注意 BDN 上有关油样封条的记录。如发现燃油存在质量和数量问题，轮机长只需签署供油清

单即可，同时可向供油船发出海事声明（Note of Protest），如递交了NOP，则BDN上相关位置应批注（打勾）；

（2）在未取得燃油油样化验报告前，不应使用新加装燃油，严格将新加装燃油与船舶现有存油分开储存。不得不使用新加燃油时，必须经过适当的处理和严格的程序，防止出现意外问题；

（3）在取得常规燃油化验报告后，按照燃油化验报告上的提示，及时在燃油供应合同上约定的期限内，操作试用新加装燃油，如发现问题，立刻停止使用，并保留相关证据，并采用更高级形式的燃油化验方法，譬如上文提到的GC-MS测试方法，进一步对燃油进行化验，分析可能对船舶燃油系统，特别是对主副机燃油喷射系统部件存在潜在危害的物质。燃油供应合同通常约定了较短的索赔通知期限（一般仅7-30天），而燃油使用及因此引起的事故往往会延后一段时间，从而给燃油质量索赔带来较大困难。协会在此提醒会员应注意此类期限规定，如发现所加装的燃油存在质量问题，及时通知相关方并提出索赔。

三、总结

因燃油质量而引发的问题，不仅关乎到船舶和船员的安全，也关乎到船东的切身经济利益。如何把这种影响尽量地减少和避免，这就需要船东合理谨慎地选择燃油供应商，同时船上在加装燃油的时候一定要认真把关，严格执行公司的管理体系和加油程序，重点把握好燃油取样、装瓶和封瓶，这样才能保证后期燃油化验的准确性。由于目前传统的燃油化验已不能完全有效地分析出潜在的有害物质，更高层次的燃油化验已成为必要的检测手段。出台新的燃油质量标准和引入更严格的燃油化验方法，是业内一直关心的问题，也是解决燃油质量问题的有效手段。

以上仅供会员参考，如需具体建议请联系协会相关人员。